

ADSORBSI ION LOGAM DARI LIMBAH ELEKTROPLATING MENGUNAKAN ABU BAGASE

Dyah Suci Perwitasari, Wido R dan Riba C

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya – Gunung Anyar Surabaya 60294

E-mail : dyahsari22@yahoo.com.

Abstrak

Adsorpsi ion logam dari limbah electroplating telah diteliti melalui kajian eksperimental. Variabel yang dipelajari adalah waktu pengadukan, pH limbah dan berat abu bagase terhadap proses adsorpsi. Limbah awal diatur phnya sesuai dengan variable tertentu, kemudian ditambahkan abu bagase dengan variasi berat. Selanjutnya limbah diaduk selama waktu tertentu sehingga terjadi kontak antara adsorbent dengan adsorbat, Setelah itu larutan disaring untuk diambil filtratnya guna dianalisa. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar berat abu bagase dan semakin lama waktu pengadukan maka konsentrasi logam yang dapat diadsorpsi semakin besar. Tetapi untuk pH pada masing-masing logam berbeda-beda penyerapannya. Untuk khrom pada pH 8-9 sebesar 106,23 mg/L, ferro pada pH dibawah 8 sebesar 4,24 mg/L, dan nikel pada pH 9-11 sebesar 1,42 mg/L.

Kata Kunci : Adsorpsi, abu bagase, ion logam

1.PENDAHULUAN

Secara umum industri elektroplating meliputi beberapa tahapan proses. yaitu proses fisik, kimia maupun elektrokimia. Ketiga proses ini menghasilkan limbah yang berbahaya dengan kandungan logam beratnya, baik limbah cair maupun limbah padatnya. Industri elektroplating yang ada disekitar Jakarta, Bandung, dan Surabaya umumnya menggunakan bahan pelapis yang mengandung logam utama Zn, Cu, Cr, dan Ni. Dalam limbah yang dihasilkan, masih banyak mengandung logam-logam berat tersebut. Air limbah yang mengandung ion kromium dengan konsentrasi diatas nilai baku mutu yang ditetapkan (dijijinkan) apabila dibuang secara langsung ke badan air penerima (sungai), akan mengakibatkan pencemaran sungai dan juga mengakibatkan keracunan akut maupun kronis baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap organisme yang hidup di perairan tersebut dan maupun terhadap manusia. Disamping itu, ion kromium juga dapat menyebabkan kanker paru-paru dan pada akhirnya akan mengakibatkan kematian baik pada organisme maupun pada manusia (Polar H, 1994).

Masuknya logam ke dalam lingkungan perairan antara lain berasal dari buangan langsung berbagai jenis limbah (limbah industri, limbah cair rumah tangga, dan limbah kegiatan pertambangan). Dalam kaitannya dengan bahaya pencemaran logam berat, berbagai upaya pencegahan telah dilakukan oleh para pakar maupun peneliti. Berbagai metode tradisional untuk mengatasi pencemaran logam berat seperti metode elektrolitik, pertukaran kation, pengendapan maupun adsorpsi menggunakan adsorben konvensional telah banyak dilakukan, namun hasil yang didapatkan sering tidak memadai untuk mengatasi problema pencemaran tersebut. (Manahan, 2000).

Menurunkan konsentrasi Pb dengan sekam padi yang direndam dengan NaOH 3% semakin besar jumlah sekam padi dan semakin lama waktu kontak maka semakin besar Pb yang terserap sehingga menunjukkan adsorpsi yang relatif baik. (Pujiastuti.C, 2008)

Melihat kenyataan yang ada saat ini, hanya sebagian kecil dari beberapa industri yang melakukan pengolahan limbah cairnya secara sungguh-sungguh. Hal ini disebabkan beberapa hal diantaranya biaya pendirian instalasi pengolahan air limbah dan biaya operasionalnya yang cukup mahal serta keterbatasan informasi tentang proses yang efisien dan efektif serta keterbatasan lahan yang tersedia. Mengingat bahayanya logam-logam berat tersebut jika masuk dalam tubuh manusia, disamping itu nilainya masih ekonomis, maka dilakukan adsorpsi terhadap limbah tersebut dengan adsorben abu bagase. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui atau mempelajari seberapa besar kemampuan abu bagase dalam mengadsorpsi logam dalam limbah elektroplating, variable yang berpengaruh seperti waktu pengadukan (menit), pH limbah dan berat abu bagase (gram) terhadap proses adsorpsi.

2. METODE PENELITIAN

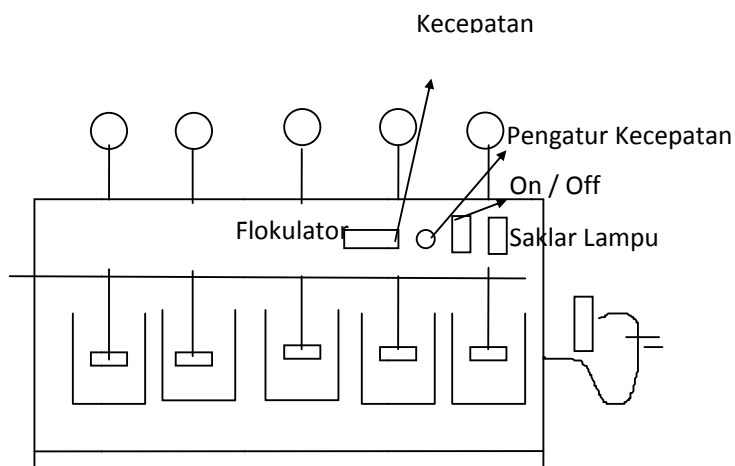
2.1. Bahan yang digunakan : Abu bagase, limbah elektroplating, NaOH

2.2. Alat yang digunakan: Flokulator yang terdiri atas lima buah pengaduk mekanis dan lima buah beaker glass.

2.3. Prosedur :

Percobaan diawali dengan perlakuan pada abu bagase. Abu bagase di haluskan untuk memperbesar luas permukaan dari abu bagase. Diayak dengan ukuran lolos 40 mesh agar didapatkan ukuran yang seragam.

Abu bagase dicuci dengan air guna untuk menghilangkan unsur-unsur asam/basa yang terkandung. Keringkan abu bagase dalam oven suhu 100 °C. Percobaan selanjutnya sampel limbah dianalisa untuk mengetahui komponen logam yang terkandung, hasil analisa menunjukan limbah elektroplating mengandung khrom 176.8 mg/L, ferro 27.5 mg/L, dan nikel 4.65 mg/L. Mengatur pH air limbah dengan ditambahkan NaOH 5 N sampai pHnya sesuai dengan yang dibutuhkan. Air limbah 250 ml dalam beaker glass ditambahkan abu bagase sebanyak 5; 7; 9; 11; 13 gr sesuai dengan variabel. Aduk selama waktu 30; 60; 90; 120; 150 menit dengan kecepatan putaran 200 rpm. Larutan kemudian diendapkan dengan waktu pengendapan 24 jam. Larutan kemudian di saring dan filtrat dianalisa untuk mengetahui kandungan logam yang tersisa atau yang tidak teradsorpsi

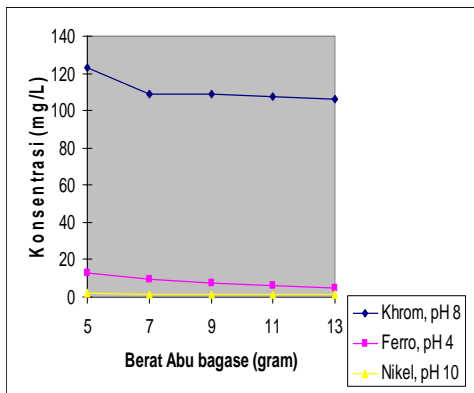


Gambar 1. Flokulator

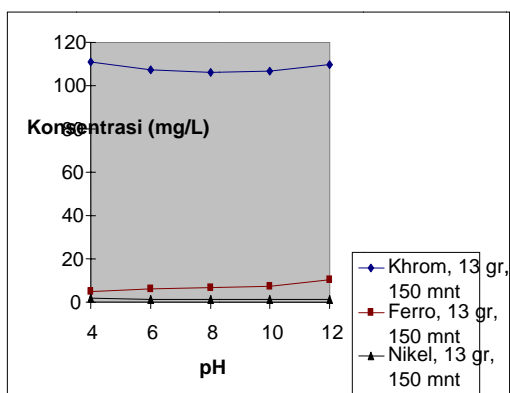
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk pengaruh waktu pengadukan hasil terbaik didapat dengan waktu pengadukan yang paling lama dan dengan jumlah penambahan abu bagase paling banyak, hal ini dikarenakan dengan waktu paling lama maka waktu kontak antara bahan dan abu bagase juga semakin lama sehingga semakin banyak pula yang dapat di adsorpsi oleh abu bagase. Hasil terbaik diperoleh 106.23 mg/L untuk khrom, 4.25 mg/L untuk ferro dan 1.43 mg/L untuk nikel.

Sedangkan pengaruh berat Abu Bagase bahwa hasil terbaik yang diperoleh dengan berat abu bagase 13 gram, dengan semakin banyaknya jumlah abu bagase maka makin besar juga luas



Gambar 2 Pengaruh Berat Abu bagase terhadap konsentrasi limbah elektroplating pada kondisi terbaik.



Gambar 3. Pengaruh pH limbah electroplating terhadap konsentrasi limbah elektroplating pada kondisi terbaik.

permukaan dari adsorber sehingga semakin banyak pula yang dapat di adsorpsi oleh abu bagase. Hasil terbaik dapat dilihat sebesar 106.23 mg/L untuk khrom, 4.25 mg/L untuk ferro dan 1.43 mg/L untuk nikel. Untuk hasil terbaik berdasarkan pH setiap logam berbeda-beda. Logam Khrom hexavalent diperoleh hasil terbaik pada pH 8, ferro diperoleh hasil terbaik pada pH 4 dan Nikel diperoleh hasil terbaik pada pH 10. Hasil terbaik dengan waktu pengadukan 150 menit dan berat abu bagase 13 gram diperoleh sebesar 106.23 mg/L untuk khrom, 4.25 mg/L untuk ferro dan 1.43 mg/L untuk nikel.

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil penelitian abu bagase dapat digunkan mengadsorpsi logam ferro, abu bagase sebanyak 13 gram mampu mengadsorpsi dari kadar awal 27,5 mg/L menjadi 4,25 mg/L sesuai dengan baku mutu limbah cair golongan I sebesar 5 mg/L.
2. Putaran pengadukan tiap menitnya juga berpengaruh pada kemampuan abu bagase dalam mengadsorpsi logam dalam limbah electroplating dengan kecepatan 200 rpm.
3. Penyerapan tertinggi dicapai pada waktu pengadukan 150 menit, dengan berat abu bagase 13 gram dan pH limbah berbeda-beda untuk tiap logam. Untuk khrom pada pH 8 sebesar 106,23 mg/L, nikel pada pH 10 sebesar 1,43 mg/L dan ferro pada pH 4 sebesar 4,25 mg/L.



Dari pembahasan-pembahasan sebelumnya dapat diketahui bahwa untuk ion khrom dan nikel masih belum memenuhi baku mutu limbah. Maka dapat digunakan adsorbent lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Manahan S.E. 2000,” Environmental Chemistry. Seventh edition. Washington D.C.: Lewis Publishers.
- Polar, H., 1994, “Pencemaran & Toksikologi Logam Berat”, Rineka Cipta, Indonesia.
- Pujiastuti C, Dkk, 2004,”Pengaruh pH dan penyerapan logam Zn dan Ni dalam air limbah Elektroplating oleh Sekam Padi”, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Undip, Semarang.
- Pujiastuti C, Dkk, 2008,”Adsorpsi Logam Timbal Dalam Limbah Elektroplating dengan Sekam Padi”, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Tanduk, Y, 1999, “ Pengolahan Limbah Logam Berat (Cr^{6+}) Dengan Sistem adsorpsi Menggunakan Batu Apung”,Universita Pembangunan Nasional “Veteran”, Surabaya.